

**ВИРУЛЕНТНОСТЬ ДИЗЕНТЕРИЙНЫХ АМЕБ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС,
ОБЛУЧЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ДОЗАМИ
РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ**

С. Т. Айлярова

Кафедра биологии с паразитологией им. акад. Е. Н. Павловского
Военно-медицинской Академии им. С. М. Кирова

Экспериментально исследована вирулентность 15 штаммов дизентерийных амёб для облученных и необлученных животных.

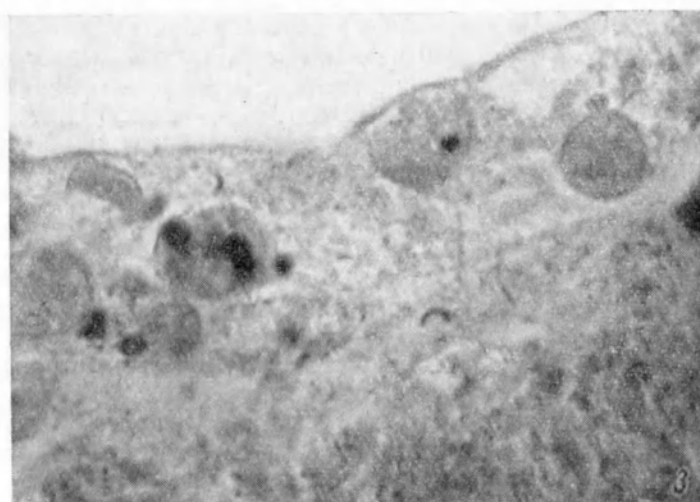
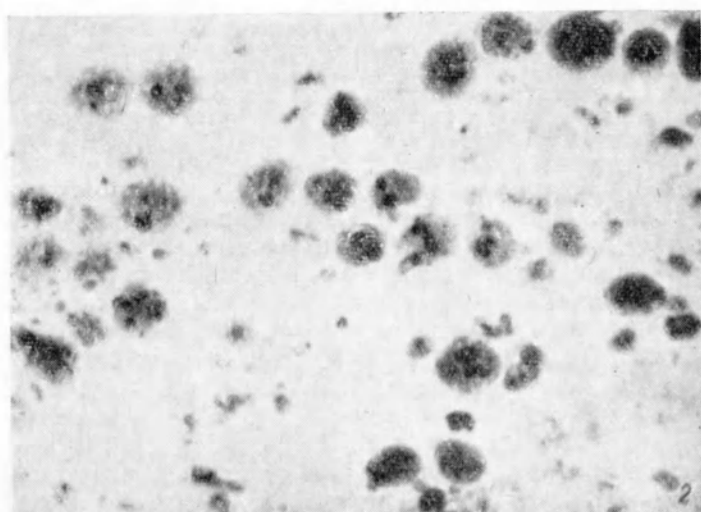
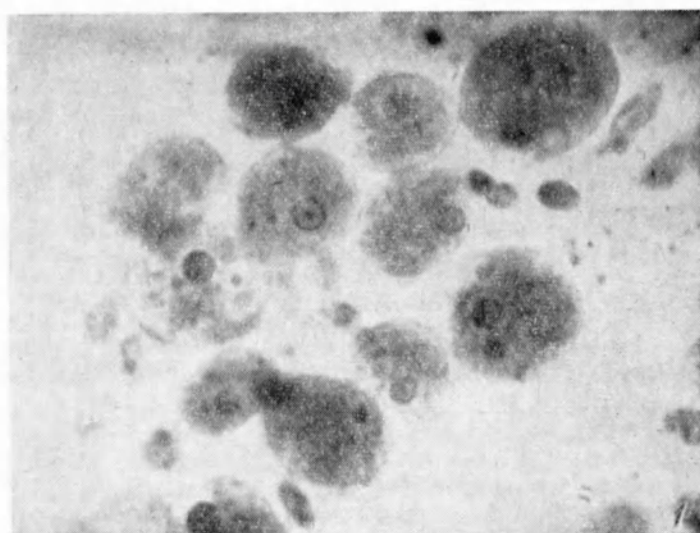
Выяснилось, что после облучения рентгеновскими лучами значительно увеличивается заражаемость животных амёбами, а также повышается степень поражения кишечника. Эти показатели увеличиваются с повышением дозы облучения.

Воздействие ионизирующего излучения на организм приводит к изменению его реактивности и снижению защитных сил. В связи с этим представляет интерес выяснение характера взаимоотношений облученного организма с различными паразитами, населяющими его органы. Исследования ряда авторов касаются главным образом значения нормальной микрофлоры животных в развитии и исходе лучевой болезни (Клемпарская, 1958; Miller, 1950, 1954; Bennet, 1951). Течение протозойных инвазий в облученном организме изучалось мало. Нейман (Naiman, 1944) указывает, что заражение белых крыс *Trypanosoma lewisi* через час после облучения приводит к выраженной паразитемии. Талиаферро и Симмонс (Taliaferro a. Simmons, 1945) доказали, что облучение животных рентгеновскими лучами дозой 500 р через 2—3 дня после заражения малярией приводит к укорочению продолжительности жизни хозяина и к усилению паразитемии.

Наша работа посвящена изучению вирулентности дизентерийных амёб для белых крыс после предварительного воздействия на них различных доз рентгеновских лучей. Этот вопрос представляет интерес, так как носительство *E. histolytica* широко и повсеместно распространено и при определенных условиях оно может переходить в заболевание. В литературе нами не обнаружено работ по изучению воздействия дизентерийных амёб на облученный организм.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Опыты проводились на 2—3-недельных крысятах весом от 16 до 30 г. Их подвергали общему рентгеновскому облучению на аппарате РУМ-3 при напряжении 18 кВ, силе тока 15 мА, фокусном расстоянии 40 см, фильтре 0.5 Cu 1 мм Al, мощности дозы в воздухе 36.6 р в минуту. Одновременно под трубкой рентгеновского аппарата в специальных ящиках из органического стекла помещалось не более 10 крысят. Животных облучали различными дозами рентгеновских лучей: дозой в 300 р (I серия), в 600 р (II серия). Продолжительность облучения для этих доз составляла соответственно 8.1 и 16.2 мин. Контролем служили зараженные, но не облученные крысы.



Через 1—1.5 час. после облучения крысята под эфирным наркозом заражались интрацекально амебами, выделенными в Ленинграде. Три штамма были выделены от больных с диагнозом амелиаза, остальные получены от здоровых носителей. Штаммы культивировались в лаборатории от 2—3 недель до 6 лет.

Патогенное действие амеб развевывалось на фоне постепенно развивающейся лучевой болезни. При этом исключалось действие на амеб рентгеновских лучей. Каждой крысе туберкулиновым шприцем вводили 0.2 мл осадка со дна пробирок с 48-часовой культурой, что составляло обычно от 10 000 до 15 000 амеб. Животных забивали на 6—7-й день после заражения, вскрывали кишечник, микроскопировали содержимое, изучали состояние слизистой, пораженные участки кишечника исследовали гистологически. Крыс, у которых амебы были обнаружены в содержимом кишечника, независимо от патологических изменений слизистой отмечали как зараженных.

Заразительность штаммов определяли по отношению числа крыс, у которых были найдены *Entamoeba histolytica*, к числу взятых в опыт. Это отношение выражали в процентах.

Для определения вирулентности отдельных штаммов *E. histolytica*, т. е. их способности вызывать язвенные поражения кишок той или иной степени тяжести, нами была принята трехбалльная шкала Соловьева (1959).

Показателем вирулентности штамма служил средний балл поражений кишечника всех заразившихся крысят (с поражениями слизистой и без них).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

В первой серии опытов из 300 животных, облученных дозой в 300 р, у 202 во время вскрытия амебы были найдены в содержимом слепой кишки и у 82 — в нижней части тонкой кишки. Амебы-гематофаги были обнаружены у 120 животных, заразившихся как амебами, выделенными от больных, так и от здоровых носителей. Число амеб в одном поле зрения нативного мазка, приготовленного из содержимого слепой кишки крыс, облученных дозой в 300 р, при увеличении 400× составляло 25 экз., а при увеличении 900× — 12 вегетативных форм (рис. 1) (в среднем 2 амебы).

Во второй серии опытов из 300 животных, облученных дозой в 600 р, у 230 во время вскрытия амебы обнаружены в содержимом слепой кишки, а у 80 — в нижней части тонкой и толстой кишок. У 18 крысят, зараженных амебами, выделенными от больных амелиазом, паразиты были обнаружены в печени и у 10 — в селезенке. Число амеб в одном поле зрения нативного мазка, приготовленного из содержимого слепой кишки крыс, облученных дозой в 600 р, при увеличении 200× составляло в среднем 30 экз. (рис. 2) (в среднем 7 амеб).

В контрольной группе из 150 животных заразилось 42. Амебы-гематофаги были найдены только у 2 животных, зараженных амебами, выделенными от больного амелиазом. Среднее число амеб в одном поле зрения нативного мазка, приготовленного из содержимого слепой кишки крыс, при увеличении 200× составляло 2—3 экз. (в среднем 1 амеба).

Таким образом, в содержимом слепой кишки крыс, облученных дозой в 300—600 р, амебы размножались более интенсивно, а число амеб-гемато-

Рис. 1. *E. histolytica* в мазке из содержимого слепой кишки крысы, облученной дозой в 300 р и зараженной амебами, выделенными от носителя. Железный гематоксилин по Гейденгайну. 1000×.

Рис. 2. *E. histolytica* с фагоцитированными эритроцитами в мазке из содержимого слепой кишки крысы, облученной дозой в 600 р и зараженной амебами, выделенными от больного амелиазом. Железный гематоксилин по Гейденгайну. 200×.

Рис. 3. *E. histolytica* в слизистом слое стенки слепой кишки крысы, облученной дозой в 300 р. В цитоплазме амеб видны от 1 до 5 фагоцитированных эритроцитов. 1000×.

Заражаемость культурами дизентерийных амёб и патологические изменения слизистой кишечника облученных и необлученных крыс

Штаммы амёб	Число штаммов	Доза облучения 300 р			Доза облучения 600 р			Необлученные		
		число крыс в опытах	процент заражения ± средняя ошибка	средний балл поражения кишечника у заразившихся и средняя ошибка	число крыс в опытах	процент заражения ± средняя ошибка	средний балл поражения кишечника у заразившихся и средняя ошибка	число крыс в опытах	процент заражения ± средняя ошибка	средний балл поражения кишечника у заразившихся и средняя ошибка
I группа (выделенные от здоровых носителей)	12	240	65.42 ± 3.07	1.50 ± 0.02	240	79.17 ± 2.62	1.86 ± 0.026	120	22.5 ± 3.81	0.78 ± 0.079
II группа (выделенные от больных амёбиазом)	3	60	75 ± 5.59	1.53 ± 0.135	60	83.33 ± 4.99	2.26 ± 0.021	30	50 ± 9.12	0.93 ± 0.198

тофагов было значительно больше, чем у крыс контрольной группы. У облученных животных паразиты обнаруживались во всех отделах кишечника и даже в печени и в селезенке, тогда как у контрольных крысят они находились только в слепой кишке.

Суммарные данные по заражаемости дизентерийными амёбами облученных и необлученных животных представлены в таблице, из которой видно, что процент заражаемости и средний балл поражений кишечника у облученных были постоянно больше, чем у контрольной группы.

Из 240 крыс, облученных дозой в 300 р и зараженных амёбами, выделенными от здоровых носителей, заразились 157 животных. Степень поражения кишечника оценивалась у 43 животных в 1 балл, у 83 — в 2 и у 9 — в 3 балла.

При заражении 60 крыс культурами, выделенными от больных амёбиазом, заразились 45 животных. Степень поражения кишечника оценивалась у 4 крыс в 1 балл, у 28 — в 2 и у 3 — в 3 балла. У животных во время вскрытия отмечалась гиперемия и отечность слизистой слепой и нижней части тонкой кишок. Складки слизистой этих отделов кишечника были сглажены, на отдельных участках отмечались кровоизлияния и язвы. Поражения кишечника оценивались у большинства крыс в 3 балла.

При сравнении заражаемости и вирулентности штаммов, выделенных от больных и от здоровых носителей, для облученных животных (доза 300 р) с контролем были получены статистически достоверные результаты (для 1 группы $P > 0.99$, а для 2 группы $P > 0.95$).

Во второй серии опытов из 240 крыс, облученных дозой в 600 р и зараженных амёбами, выделенными от носителей, заразились 190 животных. Степень поражения кишечника оценивалась у 21 крысы в 1 балл, у 56 — в 2 и у 74 — в 3 балла. Из 60 крыс, зараженных амёбами, выделенными от больных, заразились 50 животных. Степень поражения кишечника оценивалась у 13 в 2 балла и у 29 в 3 балла. У облученных крыс, зараженных амёбами 1 и 2 группы (от носителей и больных) во время вскрытия слизистая всего толстого кишечника была гиперемирована и отечна. Поверхность слизистой слепой кишки была изъязвлена, отмечались обширные кровоизлияния. Тяжесть поражений кишечника оценивалась у большинства животных в 3 балла.

При сравнении заражаемости и вирулентности штаммов, выделенных от больных и носителей, для облученных животных (доза

600 р) с контролем были получены статистически достоверные различия (для 1 и 2 групп $P > 0.99$).

При заражении 120 необлученных крыс амебами, выделенными от носителей, заразилось 27 животных, у которых отмечались поражения кишечника в 1 балл. У 30 крысят, зараженных амебами, выделенными от больных, заразилось 15, из них у 6 отмечались поражения в 1, а у 4 — в 2 балла.

Таким образом, заражаемость и тяжесть поражений кишечника, вызываемые *E. histolytica*, для облученных животных (доза 300 и 600 р) выше, чем у необлученных, и эти показатели увеличиваются с повышением дозы облучения.

Срезы слепой кишки исследованы у 50 животных; из них 20 крыс были облучены дозой в 300 р и 20 — дозой в 600 р, остальные были из контрольной группы. Из 20 животных, облученных дозой в 300 р, у 18 во время вскрытия были найдены амебы и отмечены макроскопические поражения кишечника. На срезах *E. histolytica* обнаружены у всех 20 исследованных облученных животных, причем у 16 они находились в тканях слизистого слоя и у 2 — в подслизистом слое. У 22 крыс, зараженных амебами, выделенными от здоровых носителей, в подслизистом слое найдены тканевые формы амеб с фагоцитированными эритроцитами (рис. 3). При исследовании срезов слепой кишки крыс, облученных дозой в 600 р и зараженных амебами обеих групп, у всех 20 во время вскрытия обнаружены амебы и отмечены макроскопические поражения кишечника. На срезах дизентерийные амебы найдены у всех животных как в слизистом, так и в подслизистом слоях в большом количестве. У 8 облученных крыс, зараженных амебами, выделенными от больных амебиазом, в слизистом слое слепой кишки помимо амеб обнаружено большое количество микробов.

Таким образом, у облученных крыс количество дизентерийных амеб на срезах было постоянно больше, чем в таких же препаратах контрольной группы. Резких различий между двумя группами штаммов (выделенных от больных и от здоровых носителей) для облученных в отношении проникновения дизентерийных амеб в ткани не было установлено.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что все изученные штаммы, выделенные как от больных, так и от носителей, обладали патогенными свойствами для облученных и необлученных животных.

При сравнении результатов заражения дизентерийными амебами облученных и необлученных животных выяснилось, что после облучения рентгеновскими лучами не только увеличивается заражаемость крыс этими простейшими, но также резко возрастает патогенность дизентерийных амеб. Эти показатели увеличиваются с повышением дозы облучения.

Повышение степени тяжести поражения кишечника объясняется, по-видимому, разрушением многих клеточных структур и изменением деятельности почти всех физиологических систем организма. В результате этого изменяются взаимоотношения между организмом и паразитом. Таким образом, патогенное действие амеб зависит не только от их вирулентности, обусловленной их внутренней природой, но оно может меняться от физиологического состояния хозяина.

Л и т е р а т у р а

- К л е м п а р с к а я Н. Н. 1959. К вопросу о механизмах развития эндогенной инфекции при острой лучевой болезни. ЖМЭИ (11) : 72—77.
- С о л о в ъ е в М. М. 1959. Сравнительная патогенность штаммов *E. histolytica* из Туркмении. Мед. паразитол. (6) : 710—715.
- В e n n e t t L. R., R e k e r s P. E. a. H o w l a n d J. 1951. Influence of infection of the hematological effects and mortality following mid-lethal roentgen irradiation. Radiology, 57 (1) : 103.

- Miller C. P. 1950. The incidence of bacteremia in mice subjected to total body X-irradiation. Science (2890) : 540—541.
- Miller C. P., Hammond C. W. a. Tompkins M. 1954. Studies on susceptibility to infection following ionizing radiation (the time of onset and duration of the endogenous bacteremias in mice). Journ. of Exper. Med., 99 (5) : 405—410.
- Naiman D. H. 1944. Effect of X-irradiation of rats upon their resistance to *Trypanosoma lewisi*. Journ. parasitol., 30 (2) : 209—228.
- Taliaferro W. H., Taliaferro L. C. a. Simmons E. L. 1945. Increased parasitemia in chicken malaria (*Plasmodium gallinaceum* and *Plasmodium jophurae*) following X-irradiation. Journ. Inf. Dis., 77 (2) : 158—176.
-

VIRULENCE OF DYSENTERY AMOEBIDA FOR LABORATORY RATS IRRADIATED WITH VARIOUS DOSES OF X-RAYS

S. T. Ailjarova

S U M M A R Y

15 strains of *E. histolytica* were studied for their virulence to animals irradiated and non-irradiated with X-rays. It was established that after irradiation the infection rate of animals with dysentery Amoebida considerably increases as well as the virulence of *E. histolytica*.
